

М. А. Гусятниченко, О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова
Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Челябинск
nich_csaa@mail.ru

ОЦЕНКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ Г. КОПЕЙСКА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе рассмотрены способы экономии энергии в муниципальных зданиях на примере дошкольного образовательного учреждения, расположенного в г. Копейске Челябинской области. Проведена оценка реконструкции объекта с целью прогнозирования потенциала от каждого энергосберегающего мероприятия. Проведено ранжирование энергосберегающих мероприятий, согласно которому предложена очередность их внедрения.

Ключевые слова: энергосбережение, энергетическая эффективность, энергетический аудит, потенциал энергосбережения

M. A. Gusyatnichenko, O. S. Ptashkina-Girina, O. S. Volkova
South Ural State Agrarian University, Chelyabinsk

ASSESSMENT OF ENERGY-SAVING MEASURES FOR A PRESCHOOL INSTITUTION, KOPEYSK, CHELYABINSK REGION

In the article considers the ways of saving energy in municipal building for a preschool institution located in Kopeysk, Chelyabinsk region. An assessment of the building reconstruction made a forecast of the potential for each measures and the possibility of their phased implementation. The ranking of energy-saving measures is carried out, according to which the order of their implementation is proposed. The ranking of energy-saving measures is carried out, the order of their implementation is proposed.

Keywords: energy saving, energy efficiency, energy audit, energy saving potential

На сегодняшний день тема энергосбережения весьма актуальна как в мире, так и в России. Статистика оценки муниципального фонда России показывает необходимость внедрения мер по энергосбережению, т. к. износ объектов достаточно велик [1]. С этой целью был произведен анализ физического износа объекта – муниципального здания на примере дошкольного образовательного учреждения № 62 Копейского городского округа, Челябинской области, Россия, который представляет собой двухэтажное здание общей площадью 762 м². Энерго- и ресурсопотребление за 2018 год представлено в табл. 1.

Таблица 1

Энергопотребление дошкольного учреждения за 2018 год

Вид энергопотребления	Объем энергопотребления, ед./год	Тариф, руб./ед.	Стоимость энергоресурсов, руб./год
Тепловая энергия	237,274 Гкал/год	1975 руб./Гкал	468 616,15
Электрическая энергия	32 462 кВт ч/год	3,14 руб./кВт ч	101 930,68
Водоснабжение	1072,12 м ³ /год	34,13 руб./м ³	35 591,5
Водоотведение	183 м ³ /год	19,79 руб./м ³	3 621,6

Анализ энерго- и ресурсопотребления детского сада и проведенное инструментальное обследование ограждающих конструкций выявили потребность в разработке энергосберегающих мероприятий. Было предложено утепление фасада здания с заменой оконных конструкций, применение эффективной системы отопления с установкой автоматизированного индивидуального теплового пункта и реконструкция системы освещения [2–4].

Утепление ограждающих конструкций и замена окон на энергосберегающие стеклопакеты приведет к годовой экономии тепловой энергии ΔW_{T1} в 91 Гкал. Тогда годовая экономия затрат составит ΔZ_1 составит 179 725 руб. (согласно тарифам 2019 года). Расчетный срок окупаемости капиталовложений 5 лет. Общая стоимость реконструкции здания с учетом монтажа K_1 составит 702 581,2 руб. При использовании эффективной системы отопления экономия тепловой энергии ΔW_{T2} составит 57,8 Гкал/год, в денежном эквиваленте ΔZ_2 – 73 608 руб.

Капитальные затраты K_2 , руб. будут складываться из капиталовложений на замену отопительных приборов с использованием терморегуляторов, установку автоматизированного индивидуального теплового пункта (АИТП), утепление труб теплоизоляционной краской и составят 1 979 460 руб.

Реконструкция системы освещения приведет к экономии энергии $\Delta W_{ГЗ}$ 22,5 кВт·ч/год. Годовая экономика затрат составит ΔZ_3 127 628 руб.

При реализации всех проектов, энергопотребление здания снижается на $\Delta W_{общ}$ 213 945,8 кВт·ч/год. Годовая экономия затрат на момент реализации проекта составит $\Delta Z_{общ}$ 381 011 руб./год.

Одновременная реализация предложенных мероприятий практически невозможна в связи с высокими капиталовложениями, поэтому рекомендовано внедрить их последовательно в три этапа с интервалом в один год [5, 6]. Для выбора наиболее эффективной стратегии внедрения энергосберегающих мероприятий их необходимо ранжировать по основным критериям (тыс. руб.): экономия энергии ΔW ; годовая экономика затрат ΔZ ; капиталовложения K .

Расчет потенциала энергосбережения мероприятий ПЭ, руб./кВт·ч, производится по формуле

$$ПЭ = (\Delta Z - \frac{K}{T}) / \Delta W,$$

где T – заданный срок окупаемости мероприятия, лет.

Таблица 2

Результаты расчета показателей энергоэффективности мероприятий

Показатель	Энергосберегающие мероприятия		
	1	2	3
Капиталовложения K , руб.	702 581,2	1 979 460	75 150
Экономия ежегодных затрат ΔZ , руб./год	179 725	73 608	127 678
Экономия энергии ΔW , кВт·ч/год	105 814	67 209,3	40 922,5
Потенциал энергосбережения ПЭ, руб./кВт·ч	0,37	–4,79	2,75

Таким образом, анализ ранжирования мероприятий по эффективности их внедрения показал, что наиболее эффективным является третье мероприятие, затем первое. Второе мероприятие имеет отрицательный потенциал энергосбережения, но так как здание требует замены старого оборудования, то его рекомендуется провести в последнюю очередь.

В результате внедрений данных мероприятий, в предложенной последовательности, экономия за пять лет составит 1 млн 169 тыс. руб.

Список использованных источников

1. Волкова О. С., Цветковский А. С. Энергосберегающие мероприятия в системах освещения и отопления на примере торгового помещения // Приоритетные направления развития энергетики в АПК : материалы I Всерос. науч.-практ. конф. 28 сентября 2017 г. Курган : Курганская гос. сельскохозяй. акад. им. Т. С. Мальцева (Лесниково), 2017. С. 146–149.
2. Фокин В. М. Основы энергосбережения и энергоаудита. М. : Машиностроение-1, 2006. 256 с.
3. Низамутдинова Н. С. Место технологий, использующих возобновляемую энергию, на рынке электроэнергии Российской Федерации / Н. С. Низамутдинова, О. С. Пташкина-Гирина // Энергетика – агропромышленному комплексу России: материалы междунар. науч.-практ. конф. / под ред. проф., д-ра с.-х. наук М. Ф. Юдина. Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2017. С. 119–126.
4. Волкова О. С., Смолина Т. С. Влияние паропроницаемости и влагонасыщения материала на свойства ограждающих конструкций // НАУКА ЮУрГУ : материалы 69-й науч. конф. : секции технических наук. Челябинск : Южно-Уральский гос. ун-т, 2017. С. 304–307.
5. Шилкин Н. В. Методы повышения тепловой эффективности зданий и их экономическая оценка: дис. ... канд. техн. наук : 05.23.03 / Шилкин Николай Васильевич; [Место защиты: Науч.-исслед. ин-т строит. физики Рос. акад. архитектуры и строит. наук]. М., 2007. С. 49–59.
6. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий. // АВОК. 1998. № 1. С. 5–10.